

# FACTORES DE CONVERSIÓN

Los factores de conversión pueden leerse directamente en las tablas. Por ejemplo,  $1 \text{ grado} = 2.778 \times 10^{-3} \text{ revoluciones}$ , así que  $16.7^\circ = 16.7 \times 2.778 \times 10^{-3} \text{ rev}$ . Las unidades del SI están en mayúsculas.

Adaptado en parte de G. Shortley y D. Williams, *Elements of Physics*, Prentice-Hall, 1971.

## Ángulo plano

	°	'	"	RADIÁN	revolución
1 grado =	1	60	3600	$1.745 \times 10^{-2}$	$2.778 \times 10^{-3}$
1 minuto =	$1.667 \times 10^{-2}$	1	60	$2.909 \times 10^{-4}$	$4.630 \times 10^{-5}$
1 segundo =	$2.778 \times 10^{-4}$	$1.667 \times 10^{-2}$	1	$4.848 \times 10^{-6}$	$7.716 \times 10^{-7}$
1 RADIÁN =	57.30	3438	$2.063 \times 10^5$	1	0.1592
1 revolución	360	$2.16 \times 10^4$	$1.296 \times 10^6$	6.283	1

## Ángulo sólido

$$1 \text{ esfera} = 4\pi \text{ esteradianes} = 12.57 \text{ esteradianes}$$

## Longitud

	cm	METRO	km	pulgada	pie	milla
1 centímetro =	1	$10^{-2}$	$10^{-5}$	0.337	$3.281 \times 10^{-2}$	$6.214 \times 10^{-6}$
1 METRO =	100	1	$10^{-3}$	39.37	3.281	$6.214 \times 10^{-4}$
1 kilómetro =	$10^5$	1000	1	$3.937 \times 10^4$	3281	0.6214
1 pulgada =	2.540	$2.540 \times 10^{-2}$	$2.540 \times 10^{-5}$	1	$8.333 \times 10^{-2}$	$1.578 \times 10^{-5}$
1 pie =	30.48	0.3048	$3.048 \times 10^{-4}$	12	1	$1.894 \times 10^{-4}$
1 milla =	$1.609 \times 10^5$	1609	1.609	$6.336 \times 10^4$	5280	1

1 angstrom =  $10^{-10} \text{ m}$   
 1 milla náutica = 1852 m  
 = 1.151 millas = 6,076 pies  
 1 fermi =  $10^{-15} \text{ m}$

1 año-luz =  $9.460 \times 10^{12} \text{ km}$   
 1 parsec =  $3.084 \times 10^{13} \text{ km}$   
 1 fathom = 6 pies  
 1 radio de Bohr =  $5.292 \times 10^{-11} \text{ m}$

1 yarda = 3 pies  
 1 rod = 16.5 pies  
 1 milla =  $10^{-3}$  pulgadas  
 1 nm =  $10^{-9} \text{ m}$

Área

	METRO <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	pie <sup>2</sup>	pulgada <sup>2</sup>
1 METRO CUADRADO =	1	104	10.76	1,550
1 centímetro cuadrado =	10 <sup>-4</sup>	1	1.076 × 10 <sup>-3</sup>	0.1550
1 pie cuadrado =	9.290 × 10 <sup>-2</sup>	929.0	1	144
1 pulgada cuadrada =	6.452 × 10 <sup>-4</sup>	6.452	6.944 × 10 <sup>-3</sup>	1

1 milla cuadrada = 2.788 × 10<sup>7</sup> pies<sup>2</sup> = 640 acres

1 acre = 43,560 pies<sup>2</sup>

1 barn = 10<sup>-28</sup> m<sup>2</sup>

1 hectárea 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup> = 2.471 acres

Volumen

	METRO <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	L	pie <sup>3</sup>	pulgada <sup>3</sup>
1 metro cúbico =	1	10 <sup>6</sup>	1,000	35.31	6.102 × 10 <sup>4</sup>
1 centímetro cúbico	10 <sup>-6</sup>	1	1.000 × 10 <sup>-3</sup>	3.531 × 10 <sup>-5</sup>	6.102 × 10 <sup>-2</sup>
1 litro =	1.000 × 10 <sup>-3</sup>	1,000	1	3.531 × 10 <sup>-2</sup>	61.02
1 pie cúbico =	2.832 × 10 <sup>-2</sup>	2.832 × 10 <sup>4</sup>	28.32	1	1,728
1 pulgada cúbica =	1.639 × 10 <sup>-5</sup>	16.39	1.639 × 10 <sup>-2</sup>	5.787 × 10 <sup>-4</sup>	1

1 galón fluido USA = 4 cuartos de galón fluidos USA = 8 pintas fluidas USA = 128 onzas fluidas USA = 231 pulgadas<sup>3</sup>

1 galón imperial inglés = 277.4 pulgadas<sup>3</sup> = 1.201 galones fluidos USA

Masa

	g	KILOGRAMO	slug	u	oz	lb	ton
1 gramo =	1	0.001	6.852 × 10 <sup>-5</sup>	6.022 × 10 <sup>-3</sup>	3.527 × 10 <sup>-2</sup>	2.205 × 10 <sup>-3</sup>	1.102 × 10 <sup>-6</sup>
1 KILOGRAMO =	1,000	1	6.852 × 10 <sup>-2</sup>	6.022 × 10 <sup>-6</sup>	35.27	2.205	1.102 × 10 <sup>-3</sup>
1 slug =	1.459 × 10 <sup>4</sup>	14.59	1	8.786 × 10 <sup>-7</sup>	514.8	32.17	1.609 × 10 <sup>-2</sup>
1 u =	1.661 × 10 <sup>-24</sup>	1.661 × 10 <sup>-27</sup>	1.138 × 10 <sup>-28</sup>	1	5.857 × 10 <sup>-26</sup>	3.662 × 10 <sup>-27</sup>	1.830 × 10 <sup>-30</sup>
1 onza =	28.35	2.835 × 10 <sup>-2</sup>	1.943 × 10 <sup>-3</sup>	1.718 × 10 <sup>-5</sup>	1	6.250 × 10 <sup>-2</sup>	3.125 × 10 <sup>-5</sup>
1 libra =	453.6	0.4536	3.108 × 10 <sup>-2</sup>	2.732 × 10 <sup>-26</sup>	16	1	0.0005
1 ton =	9.072 × 10 <sup>5</sup>	907.2	62.16	5.463 × 10 <sup>29</sup>	3.2 × 10 <sup>4</sup>	2,000	1

1 tonelada métrica = 1000 kg

Las cantidades sombreadas en color no son unidades de masa, aunque a menudo se utilicen como tales. Por ejemplo, cuando escribimos kg "=" 2.205 lb, esto significa que un kilogramo es una *masa* que *pesa* 2.205 libras en condiciones normales de gravedad ( $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$ ).

Densidad

	slug/pie <sup>3</sup>	KILOGRAMO/METRO <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	lb/pie <sup>3</sup>	lb/pulgada <sup>3</sup>
1 slug por pie <sup>3</sup>	1	515.4	0.5154	32.17	1.862 × 10 <sup>-2</sup>
1 KILOGRAMO por METRO <sup>3</sup> =	1.940 × 10 <sup>-3</sup>	1	0.001	6.243 × 10 <sup>-2</sup>	3.613 × 10 <sup>-5</sup>
1 gramo por cm <sup>3</sup> =	1.940	1,000	1	62.43	3.613 × 10 <sup>-2</sup>
1 libra por pie <sup>3</sup> =	3.108 × 10 <sup>-2</sup>	16.02	1.602 × 10 <sup>-2</sup>	1	5.787 × 10 <sup>-4</sup>
1 libra por pulgada <sup>3</sup> =	53.71	2.768 × 10 <sup>4</sup>	27.68	1,728	1

Las cantidades en las áreas sombreadas en color son densidades de peso, y como tales se distinguen de la de masa desde el punto de vista dimensional.

Véase la nota a la tabla de masa.



## Tiempo

	y	d	h	min	SEGUNDO
1 año =	365.25	$8.76 \times 10^3$	$5.259 \times 10^5$	$3.156 \times 10^7$	
1 día =	$2.738 \times 10^{-3}$	1	24	1440	$8.640 \times 10^4$
1 hora =	$1.141 \times 10^{-4}$	$4.167 \times 10^{-2}$	1	60	3,600
1 minuto =	$1.901 \times 10^{-6}$	$6.944 \times 10^{-4}$	$1.667 \times 10^{-2}$	1	60
1 SEGUNDO =	$3.169 \times 10^{-8}$	$1.157 \times 10^{-5}$	$2.778 \times 10^{-4}$	$1.667 \times 10^{-2}$	1

## Velocidad

	pie/s	km/h	METRO/SEGUNDO	min/h	cm/s
1 pie por segundo =	1	1.097	0.3048	0.6818	30.48
1 kilómetro por hora =	0.9113	1	0.2778	0.6214	27.78
1 METRO por SEGUNDO =	3.281	3.6	1	2.237	100
1 milla por hora =	1.467	1.609	0.4470	1	44.70
1 centímetro por segundo =	$3.281 \times 10^{-2}$	$3.6 \times 10^{-2}$	0.01	$2.237 \times 10^{-2}$	1

1 nudo = 1 milla náutica/h = 1.688 pies/s    1 min/min = 88.00 pies/s = 60.00 min/h.

## Fuerza

	dina	NEWTON	lb	pdll	gf	kgf
1 dina =	1	$10^{-5}$	$2.248 \times 10^{-6}$	$7.233 \times 10^{-5}$	$1.020 \times 10^{-3}$	$1.020 \times 10^{-6}$
1 NEWTON =	$10^5$	1	0.2248	7.233	102.0	0.1020
1 libra =	$4.448 \times 10^5$	4.448	1	32.17	453.6	0.4536
1 poundal =	$1.383 \times 10^4$	0.1383	$3.108 \times 10^{-2}$	1	14.10	$1.410 \times 10^{-2}$
1 gramo fuerza =	980.7	$9.807 \times 10^{-3}$	$2.205 \times 10^{-3}$	$7.093 \times 10^{-2}$	1	0.001
1 kilogramo fuerza =	$9.807 \times 10^5$	9.807	2.205	70.93	1,000	1

Las cantidades en las áreas sombreadas en color no son unidades de fuerza, aunque a menudo se emplean como tales. Por ejemplo, si escribimos un gramo-fuerza " = " 980.7 dinas, queremos decir que un gramo-masa experimenta una fuerza de 980.7 dinas en condiciones normales de gravedad ( $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$ ).

## Energía, trabajo, calor

	Btu	erg	ft lb	hp h	JOULE	cal	kW h	eV	MeV	kg	u
1 Unidad térmica inglesa =	1	$1.055 \times 10^{10}$	777.9	$3.929 \times 10^{-4}$	1055	252.0	$2.930 \times 10^{-4}$	$6.585 \times 10^{21}$	$6.585 \times 10^{15}$	$1.174 \times 10^{-14}$	$7.070 \times 10^{12}$
1 erg	$9.481 \times 10^{-11}$	1	$7.376 \times 10^{-8}$	$3.725 \times 10^{-14}$	$10^{-7}$	$2.389 \times 10^{-8}$	$2.778 \times 10^{-14}$	$6.242 \times 10^{11}$	$6.242 \times 10^5$	$1.113 \times 10^{-24}$	670.2
1 pie-libra =	$1.285 \times 10^{-3}$	$1.356 \times 10^7$	1	$5.051 \times 10^{-7}$	1.356	0.3228	$3.766 \times 10^{-7}$	$8.464 \times 10^{18}$	$8.464 \times 10^{12}$	$1.509 \times 10^{-17}$	$9.037 \times 10^9$
1 caballo de fuerza-hora =	2545	$2.685 \times 10^{13}$	$1.980 \times 10^6$	1	$2.685 \times 10^6$	$6.413 \times 10^5$	0.7457	$1.676 \times 10^{25}$	$1.676 \times 10^{19}$	$2.988 \times 10^{-11}$	$1.799 \times 10^{16}$
1 JOULE =	$9.481 \times 10^{-4}$	$10^7$	0.7376	$3.725 \times 10^{-7}$	1	0.2389	$2.778 \times 10^{-7}$	$6.242 \times 10^{18}$	$6.242 \times 10^{12}$	$1.113 \times 10^{-17}$	$6.702 \times 10^9$
1 caloría =	$3.969 \times 10^{-3}$	$4.186 \times 10^7$	3.088	$1.560 \times 10^{-6}$	4.186	1	$1.163 \times 10^{-6}$	$2.613 \times 10^{19}$	$2.613 \times 10^{13}$	$4.660 \times 10^{-17}$	$2.806 \times 10^{10}$
1 kilowatt-hora =	3413	$3.6 \times 10^{13}$	$2.655 \times 10^6$	1.341	$3.6 \times 10^6$	$8.600 \times 10^5$	1	$2.247 \times 10^{25}$	$2.247 \times 10^{19}$	$4.007 \times 10^{-11}$	$2.413 \times 10^{16}$
1 electrón-volt =	$1.519 \times 10^{-22}$	$1.602 \times 10^{-12}$	$1.182 \times 10^{-19}$	$5.9687 \times 10^{-26}$	$1.602 \times 10^{-19}$	$3.827 \times 10^{-20}$	$4.450 \times 10^{-26}$	1	$10^{-6}$	$1.783 \times 10^{-36}$	$1.074 \times 10^{-9}$
1 millón de electrón-volts =	$1.519 \times 10^{-16}$	$1.602 \times 10^{-6}$	$1.182 \times 10^{-13}$	$5.967 \times 10^{-20}$	$1.602 \times 10^{-13}$	$3.827 \times 10^{-14}$	$4.450 \times 10^{-20}$	$10^6$	1	$1.783 \times 10^{-30}$	$1.074 \times 10^{-3}$
1 kilogramo =	$8.521 \times 10^{13}$	$8.987 \times 10^{23}$	$6.629 \times 10^{16}$	$3.348 \times 10^{10}$	$8.987 \times 10^{16}$	$2.146 \times 10^{16}$	$2.497 \times 10^{10}$	$5.610 \times 10^{35}$	$5.610 \times 10^{29}$	1	$6.022 \times 10^{26}$
1 unidad de masa atómica unificada =	$1.415 \times 10^{-13}$	$1.492 \times 10^{-3}$	$1.101 \times 10^{-10}$	$5.559 \times 10^{-17}$	$1.492 \times 10^{-10}$	$3.564 \times 10^{-11}$	$4.146 \times 10^{-17}$	$9.32 \times 10^8$	932.0	$1.661 \times 10^{-27}$	1

Las cantidades en las áreas sombreadas en color no son estrictamente unidades de energía, pero se incluyen para facilitar la consulta al lector. Proviene de la fórmula de equivalencia relativista de masa-energía  $E = mc^2$  y representan el equivalente energético de una masa de un kilogramo o de una unidad de masa atómica unificada (u).

## Presión

	atm	dina/cm <sup>2</sup>	pulgada de agua	cm Hg	PASCAL	lb/pulgada <sup>2</sup>	lb/pie <sup>2</sup>
1 atmósfera =	1	$1.013 \times 10^6$	406.8	76	$1.013 \times 10^5$	14.70	2116
1 dina por cm <sup>2</sup> =	$9.869 \times 10^{-7}$	1	$4.015 \times 10^{-4}$	$7.501 \times 10^{-5}$	0.1	$1.405 \times 10^{-5}$	$2.089 \times 10^{23}$
1 pulgada de agua a 4°C =	$2.458 \times 10^{-3}$	2,491	1	0.1868	249.1	$3.613 \times 10^{-2}$	5.202
1 centímetro de mercurio <sup>a</sup> a 0°C	$1.316 \times 10^{-2}$	$1.333 \times 10^4$	5.353	1	1,333	0.1934	27.85
1 PASCAL =	$9.869 \times 10^{-6}$	10	$4.015 \times 10^{-3}$	$7.501 \times 10^{-4}$	1	$1.450 \times 10^{-4}$	$2.089 \times 10^{-2}$
1 libra por pulgada <sup>2</sup>	$6.805 \times 10^{-2}$	$6.895 \times 10^4$	27.68	5.171	$6.895 \times 10^3$	1	144
1 libra por pie <sup>2</sup>	$4.725 \times 10^{-4}$	478.8	$0.19^{-2}$	$3.591 \times 10^{-2}$	47.88	$6.944 \times 10^{-3}$	1

<sup>a</sup> Donde la aceleración de la gravedad tiene el valor estándar de  $9.80665 \text{ m/s}^2$ .

1 bar =  $10^6 \text{ dina/cm}^2 = 0.1 \text{ MPa}$

1 milibar =  $10^3 \text{ dina/cm}^2 = 10^2 \text{ Pa}$

1 torr = 1 milímetro de mercurio



## Potencia

	Btu/h	pie · lb/s	hp	cal/s	kW	WATT
1 unidad térmica británica por hora =	1	0.2161	$3.929 \times 10^{-4}$	$6.998 \times 10^{-2}$	$2.930 \times 10^{-4}$	0.2930
1 pie-libre por segundo =	4.628	1	$1.818 \times 10^{-3}$	0.3239	$1.356 \times 10^{-3}$	1.356
1 caballo de fuerza =	2,545	550	1	178.1	0.7457	745.7
1 caloría por segundo =	14.29	3.088	$5.615 \times 10^{-3}$	1	$4.186 \times 10^{-3}$	4.186
1 kilowatt =	3,413	737.6	1.341	238.9	1	1,000
1 WATT =	3.413	0.7376	$1.341 \times 10^{-3}$	0.2389	0.001	1

## Flujo magnético

	maxwell	WEBER
1 maxwell	1	$10^{-8}$
1 WEBER	$10^8$	1

## Campo magnético

	gauss	TESLA	miligauss
1 gauss =	1	$10^{-4}$	1000
TESLA =	$10^4$	1	$10^7$
miligauss =	0.001	$10^{-7}$	1

1 tesla = 1 weber/meter<sup>2</sup>